

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑬ 公開特許公報(A)

昭60-98179

⑭ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑮ 公開 昭和60年(1985)6月1日

F 04 B 1/20

7504-3H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑯ 発明の名称 揺動板式ピストンポンプ

⑰ 特 願 昭58-207237

⑱ 出 願 昭58(1983)11月4日

⑲ 発 明 者 鈴木 伸彦 埼玉県大里郡江南村大字千代字東原39番地 デーゼル機器株式会社江南工場内

⑳ 出 願 人 デーゼル機器株式会社 東京都渋谷区渋谷3丁目6番7号

㉑ 代 理 人 弁理士 渡部 敏彦

明 細 書

1. 発明の名称

揺動板式ピストンポンプ

2. 特許請求の範囲

1. 駆動軸と、駆動軸を中心として該駆動軸と軸線を平行にして円周方向に並列された複数のシリンダと、シリンダに夫々往復動自在に嵌挿されたピストンと、ピストンに固定されたピストンロッドと、駆動軸に対し傾斜し駆動軸の回転に伴いピストンロッドに対し相対回転可能な円板状の揺動板と、対応するピストンロッドと自在結合した胴部と揺動板の揺動面に摺接するフランジ部が形成されたシユーと、シユーを揺動板に摺接保持する保持手段とを備えた揺動板式ピストンポンプにおいて、前記保持手段は前記シユーの夫々に設けられ、各々対応するシユーの胴部に嵌合する揺動板の半径方向に延びる切欠きを有し、かつ揺動板の揺動面との間にシユーのフランジ部の厚さに対応する間隙を形成し、該フランジ部を介在保持する複数の保持部材と、

該保持部材を揺動板に対して周方向の揺動を可能にして揺動板に係合する係合手段とから成る揺動板式ピストンポンプ。

3. 発明の詳細な説明

本発明は揺動板式ピストンポンプに関し、特にピストンを揺動板に対し摺接追従させるためのシユーの保持機構に関する。

駆動軸を中心として該駆動軸と軸線を平行にして複数のシリンダが円周方向に並列され、これらのシリンダが駆動軸に対し傾斜した揺動板と相対回転され、各シリンダに嵌挿されたピストンがシリンダ内を往復動して流体を吸入、吐出する揺動板式ピストンポンプは従来公知である。かかる揺動板式ピストンポンプでは一般にピストンに結合されたシユーを揺動板に対して摺接保持する保持手段が必要である。この保持手段は一般に次のように構成されている。即ち、環形板状の保持部材が揺動板と同心に、かつその揺動面に対し適當の間隔を配して揺動板に保持されている。この保持部材の外周部付近には複数のピストンロッドに夫

夫対応した位置にくり抜き孔が形成され、ピストンロッドに球面結合されたシユ-はその胴部に対応する上記くり抜き孔に遊嵌し、そのフランジ部を保持部材と揺動板間に揺動自在に保持され、揺動板と相対的に回転するに伴いシユ-が保持部材のくり抜き孔内を遊動しつつ揺動面上を揺動するようになっている。この構成に依れば、ピストンロッドはピストンに固定されているので揺動板が傾斜した時は、上死点又はその近傍位置にあるピストンと結合するシユ-は半径方向外方に偏位し、下死点又はその近傍位置にあるピストンと結合するシユ-は半径方向内方に偏位する。このように駆動軸に対して傾斜する揺動板とシユ-との相対回転に伴いシユ-がその軸線に対し首振り運動をするが、その時くり抜き孔の周縁がシユ-の胴部と当接してその首振り運動を阻止しないようにするためにくり抜き孔を大きい径としなければならない。くり抜き孔の径を大きくすると、これに伴い該くり抜き孔を介してシユ-が抜き出るのを防止すべくシユ-のフランジ部の径も大きくする必

要がある。このように従来の構成では、シユ-のフランジ部の寸法が大きくなりその結果揺動板の径も大きくなり、ポンプ全体のサイズが大型にならざるを得なくなり、例えば、車輛用空気調和装置の冷媒圧縮機に適用した場合は車輛内の限られた収納スペース内への設置が困難になる。

上記問題を解決するため、本願出願人による先の特願昭58-131336号の提案では、第1図及び第2図に見られるようにシユ-の保持部材を第1の保持部材1と第2の保持部材2とで構成する。第1の保持部材1は、駆動軸3を遊嵌する中心孔1aと、外周部近傍に円周方向に並列形成され、シユ-4の胴部4aより若干大径の複数のくり抜き孔1bとを有し、リング状に形成される。第2の保持部材2は第1の保持部材1の中心孔1aを遊貫し、揺動板5の中心孔5aに抜け止めされて嵌合する軸方向の筒部2aと、該筒部2aと一体に形成され、第1の保持部材1の中心孔1aより大きく、かつシユ-4の運動と干渉しない程度の外径を有する半径方向のフランジ部2bとか

ら成る。第1の保持部材1は対応するシユ-4の胴部4aをそのくり抜き孔1bに遊嵌すると共に、第2の保持部材2のフランジ部2bで保持されてシユ-4のフランジ部4bを揺動板5の揺動面5bに摺接自在にかつ密接せしめ、かくしてシユ-4の運動と共に第1の保持部材1は揺動板5の揺動面5bに平行に運動するように構成される。このように第1の保持部材1を揺動板5に同心に保持せずにシユ-4の運動に従従して自由遊動するように配したから、くり抜き孔1bを小さく設計でき、前記従来の保持手段の欠点を解消できる。

ところで、この先願の構成に依れば、揺動板5の異なる円周位置にあるシユ-4は揺動板5に対し相互に僅かに異なる偏位量で偏位するため、第1の保持部材1のくり抜き孔1bの径をシユ-4の胴部4aのそれより若干大径に設定して該シユ-4の偏位運動を許容するようにしている。しかしながら、各ピストンの互いに異なる位相にある各シユ-4が往復動するに伴って順次自身の半径方向に偏位運動し、第1の保持部材1がシユ-4

に従従運動する際、シユ-4の胴部4aがこれより若干大径のくり抜き孔1bの周縁と衝接し打音を発生させるという問題がある。

本発明は上述の問題に鑑みてなされ、本発明の目的とする処は、前記打音の発生を防止すると共に、保持部材及びシユ-の寸法を小さくして全体にピストンポンプの小型化を可能にした揺動板式ピストンポンプを提供することにある。

上記目的を達成するため本発明は、駆動軸と、駆動軸を中心として該駆動軸と軸線を平行にして円周方向に並列された複数のシリンダと、シリンダに夫々往復動自在に嵌挿されたピストンと、ピストンに固定されたピストンロッドと、駆動軸に対し傾斜し駆動軸の回転に伴いピストンロッドに対し相対回転可能な円板状の揺動板と、対応するピストンロッドと自在結合した胴部と揺動板の揺動面に摺接するフランジ部が形成されたシユ-と、シユ-を揺動板に摺接保持する保持手段とを備えた揺動板式ピストンポンプにおいて、前記保持手段は前記シユ-の夫々に設けられ、各々対応する

シユーの胴部に嵌合する揺動板の半径方向に延びる切欠きを有し、かつ揺動板の揺動面との間にシユーのフランジ部の厚さに対応する間隙を形成し、該フランジ部を介在保持する複数の保持部材と、該保持部材を揺動板に対して周方向の揺動を可能にして揺動板に係合する係合手段とから構成したものである。

以下本発明の一実施例を第3図乃至第4図を参照して説明する。ピストンポンプ本体10は円筒形のケース11aとシリンダヘッド11bとが接合されてハウジング11を形成し、円筒形ケース11aはまた内部にシリンダブロック12を一体形成している。該シリンダブロック12には駆動軸13を中心として且つ該駆動軸13と軸線を平行にして円周方向に並列した複数のシリンダ14が形成されている。駆動軸13はハウジング11の略中心軸線上にあつて、一端部が上記シリンダブロック12の中心孔12aにおいてボールベアリング15で支承され、他端部はケース11aの前部(第2図において右方)を貫通し、軸端部に

プーリ17が嵌着されている。該駆動軸13には該軸上を前後に揺動するスリーブ状のスライダ18が嵌装されており、該スライダ18の外周には駆動軸13に垂直のトラニオンピン19が複数設けられている。円板状の揺動板20はその中心孔20aをスライダ18上に遊嵌され、上記トラニオンピン19が該中心孔20aの内周面に穿設された孔(図示せず)に嵌合して揺動板20とスライダ18とが係合し、従つて揺動板20はスライダ18と共に中心部が駆動軸13上を移動し、かつ駆動軸13に対してトラニオンピン19を中心として駆動軸方向に傾動することができる。

また、この揺動板20には、その反シリンダブロック側にあつて且つシリンダ14内の特定のピストン27の軸心の延長線上の一点近傍に配置されたピボット21がブラケット22を介して取り付けられている。上記ピボット21は、ボス部23aが駆動軸13に係合されこれと一体的に回転する腕部材23に設けられた案内孔24に係合され、駆動軸13の回転が揺動板20に伝えられると共に

に、揺動板20はトラニオンピン19を移動支点とし、ピボット21を傾動支点として傾動される。上記腕部材23はケース11aに装着された大径のボールベアリング25に支承され、駆動軸13の前部は実質上腕部材23を介して上記ボールベアリング25でケース11aに支承される形になつている。腕部材23のボス部23aの外周には軸シール装置16が嵌装されている。

スライダ18の一端部はシリンダブロック12の盲穴状の中心孔12a内に揺動自在に係合し、中心孔12a内壁とスライダ18の端面とで油室26を画成し、図示しない油圧供給源から該油室26に作動油を流入流出させてスライダ18を駆動軸13上を移動させるようにしている。

一方シリンダブロック12に形成された同心円上の複数のシリンダ14には長円筒形のピストン27が夫々往復動自在に挿入され、該ピストン27の中心軸線上で且つ揺動板20側に延出してピストンロッド28が一体的に固定され、その先端に球体28aが形成されている。この球体28aに

は胴部29aとフランジ部29bとで形成されるシユー29の孔29cが揺動自在に結合されている。上記の基本構成は前述した先出願の揺動板式ピストンポンプと同様である。ここで上記シユー29を、回転しかつ揺動する揺動板20の揺動面20bに摺接追従させる保持手段は本発明では次のように構成される。即ち、ピストン27に夫々対応するシユー29(実施例では5個)の夫々を保持する複数の(5個)の保持部材30が設けられている。各保持部材30は略L字形断面の略矩形板状体から成り、各軸方向外周部30aを成す一端部の内面には断面コ字状の溝30a'が形成され、揺動板20の外周に形成された半径方向の環状フランジ20cに揺動可能に係合している。そして各保持部材30は略矩形の半径方向部30bの長軸が揺動板20の中心に指向すると共に、該半径方向部30bの内面が揺動板20の揺動面20bと平行になるように配設されている。更に各保持部材30の前記軸方向外周部30aは、半径方向部30b内面と揺動板20の揺動面20bとの間

にシユ-29のフランジ部29bの厚さ1に対応する間隙が形成されるようにその長さ寸法が設定されている。半径方向部30bの半径方向内端面には揺動板20の中心に指向して開口する長手の切欠き30cが半径方向に切欠き形成され、該切欠き30cの幅はシユ-29の胴部29aと遊隙なく略等しく設定され、胴部29aが切欠き30cに密に揺動可能に嵌合している。又切欠き30cの長さはシユ-29が揺動板20の半径方向外側及び内側にその所望最大ストロークに且り偏位運動するのを許容し、かつ離脱させない長さに設定される。

又各保持部材30の外周部30a外面には、各保持部材30を揺動板20に係合保持するリング部材31を揺動自在に嵌合する円弧状溝30dが形成されている。

上記保持部材30は、夫々その外周部30a内面の溝30a'を揺動板20の外周の環状フランジ20cに係合し、同じく外周部30aの円弧状溝30dにリング部材31を嵌合させ、かつその半

径方向部30b内面と揺動面20bとの間にシユ-29のフランジ部29bを介在保持させて揺動板20に対し周方向に揺動自在に嵌合するので各シユ-29は揺動板20に対して相対回転、かつ半径方向偏位が可能であると共に保持部材30と共に周方向への偏位も自在にされる。

以上のごとく構成された本発明の揺動板式ピストン機構の作動について次に述べる。図示しない外部の駆動源からの動力によつてベルトを介してプーリ17が回転され、駆動軸13に回転が伝えられる。この時油室26等により成る油圧制御機構を作動させなければスライダ18は図示しないスプリングの作用で第3図において左方に偏位しており、揺動板20はピン21を支点として垂直の中立位置をとっている。この中立位置においてすべてのピストン27はシリンダ14の上死点位置に位置するように設定されている。そして中立位置にあつては回転する揺動板20は揺動しないから、ピストン27はストロークせず、従つて流体の吸入、吐出はなされない。次に制御機構を作

動させスライダ18を図上右方に移動させていくと、揺動板20はピン21を支点として傾動し、これに伴つてピストン27の下死点位置が図上右方に移動してピストンのストローク長が増大し、揺動板20が最大傾斜角をとる時ピストン27は最大ストロークとなり最大吐出量が得られる。上述のように揺動板20の中立位置にてピストン27が上死点位置にある構成としたので、揺動板20の傾斜角が小さい時、ピストン27はその上死点位置、即ちシリンダの被圧縮空間の容量が最小の位置から吸入ストロークを始めるから吐出量が僅かであつても圧縮流体の圧縮効率が低下することがない。

このように、揺動板20の傾斜角度を変えることにより吐出量を零から最大まで無段階に可変制御できるため、エンジンとの接続において定容装置型ピストンポンプのごとき断続クラッチが不要になる。上記作動に際し、ピストンロッド28の端部と自在結合されたシユ-29を揺動回転する揺動板20に揺動追従させピストン27にストロ-

ークを与える保持手段は保持部材30による。即ち、各保持部材30はそれ自身揺動板20に対して周方向に揺動し、又保持部材30はその切欠き30cによりシユ-29の胴部29aに嵌合してシユ-29を揺動面20bに密接させると共にシユ-29にその半径方向の移動を許すから、各シユ-29は揺動板20に対する各異なる位相において自由に首振り運動をしながら揺動板20に対して相対回転し、ピストン27にストロークを与える。この時保持部材30の切欠き30cとシユ-29の胴部29aとは遊隙なく密接に嵌合されているから、各シユ-29側有の運動に保持部材30は即動すると共に他の保持部材30と独立して追従するので打音は発生しない。

第5図は保持部材の別の実施例を示し、前記実施例と対応する構成要素は同一の符号をもつて示してある。この保持部材30'は、前記実施例の保持部材30と略同様に略L字形断面の略矩形板状体から成り、その軸方向外周の一端30'a'には内方折曲げ部30'a'が形成され、該部30'a'が揺動

板20の外周部の反保持部材側の面に摺動可能に係合されている。その他の構成、即ち、折曲げ部30'a'を揺動板20の外周部に係合した時、半径方向部30'b'の内面30'b'は揺動板20の摺動面20bと平行に延び、かつ該内面30'b'と摺動面との間にシユ-29のフランジ部29bの厚さ1に対応する間隙が形成され、又半径方向部30'b'には揺動板20の中心側に指向して切欠き30'cが形成される構成は前記実施例の保持部材30と変りない。この保持部材30'を揺動板20の外周部に摺動可能に保持するには周縁部を軸方向に折曲げ形成した環状の枠部材31'を保持部材30'の外周部に嵌装し、該枠部材31'を揺動板20の反摺動面側の面に複数のボルト32によりねじ止めする。この保持部材30'の作用及び効果は前記実施例の保持部材30と同様であるので説明を省略する。

以上説明したように本発明によれば、揺動板式ピストンポンプにおいて、シユ-を揺動板に摺接保持する保持手段を、シユ-の夫々に設けられ、

各々対応するシユ-の胴部に嵌合する揺動板の半径方向に延びる切欠きを有し、かつ揺動板の摺動面との間にシユ-のフランジ部の厚さに対応する間隙を形成し、これに該フランジ部を介在保持する複数の保持部材を揺動板に対して周方向の摺動を可能にして揺動板に係合する係合手段とにより構成したため、保持部材は従来の単一板状のものに比し極めて小形軽量となりポンプ本体の小形軽量化が容易に達成でき、例えば本発明によるポンプを車輦用空気調和装置の冷凍圧縮機に適用した場合、車輦内の限られた収納スペース内への装着が容易となることに加え、シユ-と保持部材とは前記切欠きを介して遊隙なく係合されるため打音の発生がなく静粛な運転が可能となる。

更に複数個に分割形成された各保持部材が軽量のため、シユ-に動らく保持部材の慣性力が軽減し、シユ-及びロッドの耐用性が増大する。

尚前記実施例では静止するシリンダに対し揺動板が駆動軸によつて回転され、かつ容量が可変の可変容量型揺動板式ピストンポンプについて説明

したが、揺動板が静止しシリンダが駆動軸により回転されるタイプ及び揺動板の傾斜角が固定された定容量のピストンポンプについても同様に適用可能である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本願出願人の先の提案に係るピストンポンプの要部縦断面図、第2図は第1図のII-II線に沿う矢視断面図、第3図乃至第5図は本発明の実施例を示し、第3図は第1の実施例の縦断面図、第4図は第3図のIV-IV線に沿う要部矢視断面図、第5図は第2の実施例の要部縦断面図である。

10…揺動板式ピストンポンプ、13…駆動軸、14…シリンダ、20…揺動板、20b…摺動面、27…ピストン、28…ピストンロッド、29…シユ-、29a…胴部、29b…フランジ部、30、30'…保持部材、30c、30'c…切欠き。

出願人 デーゼル機器株式会社

代理人 弁理士 渡部 敏彦

